

PROJECTING ALIGNER

Patent Number: JP7176477

Publication date: 1995-07-14

Inventor(s): NISHI TAKECHIKA

Applicant(s): NIKON CORP

Requested Patent: JP7176477

Application Number: JP19940256361 19941021

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L21/027; G03B27/32; G03F7/20; G03F9/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To eliminate deterioration of focusing characteristics of a projected image even if the atmospheric pressure changes by controlling a refraction of predetermined gas in an environment maintaining chamber by altering a state of the predetermined gas to be supplied from gas supply means to the chamber according to measured results of atmospheric pressure monitor means.

CONSTITUTION: The projecting aligner comprises atmospheric pressure monitor means for measuring a pressure of gas in an environment maintaining chamber 42, and gas supply means 23-25 for supplying predetermined gas for supplying gas into the chamber 42 in the supply means. A refractive index of the predetermined gas in the chamber 42 is controlled by refractive index control means 48, 26 by altering the state of the gas to be supplied from the supply means into the chamber 42 according to measured results of an atmospheric pressure means 46. Thus, even if a pressure of the gas in the chamber is altered, the index is held constant, and hence focusing characteristics of a projected image is not deteriorated even if the atmospheric pressure is varied.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-176477

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

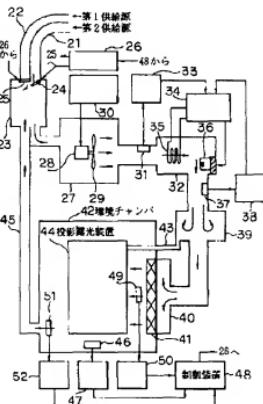
(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 01 L 21/027					
G 03 B 27/32	F				
G 03 F 7/20	5 2 1	7352-4M	H 01 L 21/ 30	5 1 6 A	
		7352-4M		5 1 6 F	
		審査請求	未請求	請求項の數3 ○ L (全 7 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号	特願平6-256361				(71) 出願人 000004112 株式会社ニコン
(22) 出願日	平成 6年(1994)10月21日				東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(31) 優先権主張番号	特願平5-270380				(72) 発明者 西 健爾 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
(32) 優先日	平5 (1993)10月28日				式会社ニコン内
(33) 優先権主張国	日本 (JP)				(74) 代理人 井理士 大森 駿

(54) 【発明の名称】 投影露光装置

(57) 【要約】

【目的】 大気圧が変化しても、投影像の結像特性が悪化しない投影露光装置を提供する。

【構成】 レチクルのパターン像を投影光学系を介して感光基板上に投影露光する投影露光装置44と、この投影露光装置44を外気から隔離する環境チャンバ42と、この環境チャンバ42内に温度調節された気体を供給する送風装置28とを有し、温度調節された空気氛围内での感光基板への投影露光を行う装置において、圧力をサンサス46で環境チャンバ42内の気体の圧力をモニタし、圧力が変化した場合でも、弁24、25を調整して気体の配合比を変えて環境チャンバ42内の気体の組成率を一定に維持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスク上のバターン像を投影光学系を介して感光基板上に投影露光する露光処理部と、該露光処理部を外気から隔離する環境維持室と、該環境維持室内に温度調節された気体を供給する送風手段とを有し、温度調節された空気室内に前記感光基板への投影露光を行う投影露光装置において、

前記環境維持室内の気体の圧力を計測する気圧モニタ手段と、

前記送風手段に前記環境維持室内に供給するための所定の気体を供給する気体供給手段と、

前記気圧モニタ手段の計測結果に応じて、前記送風手段から前記環境維持室内に供給する前記所定の気体の状態を変えることにより、前記環境維持室内での前記所定の気体の屈折率を制御する屈折率制御手段と、を有することを特徴とする投影露光装置。

【請求項2】 前記環境維持室内での前記所定の気体の屈折率を計測する屈折率モニタ手段を設け、該屈折率モニタ手段及び前記気圧モニタ手段の計測結果に応じて前記屈折率制御手段が前記所定の気体の状態を変えることを特徴とする請求項1記載の投影露光装置。

【請求項3】 前記屈折率制御手段は、複数の異なる種類の気体の混合比を変えることにより前記所定の気体の屈折率を制御することを特徴とする請求項2記載の投影露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば空調機器に接続された環境チャンバ内に設置され、半導体素子又は液晶表示素子等を製造する際に使用される投影露光装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 例えば半導体素子又は液晶表示素子等をフォトリソグラフィ工程で製造する際に、フォトマスク又はレチクル（以下、まとめて「レチクル」という）のバターン像をフォトレジストが塗布されたウエハ（又はガラスプレート等）上に露光する投影露光装置が使用されている。

【0 0 0 3】 図3は従来の投影露光装置の一例を示し、この図3において、照明光学系1からの露光光1しが、レチクルステージ3に保持されたレチクル2上のバターンを均一な照度分布で照らす。レチクルステージ3の下部には、投影光学系4が配置され、投影光学系4のレチクル2側には、支持棒5A、5B及び駆動部6A、6Bを介して投影光学系PLのテレセントリック性補正用の補正光学部材7が接続されている。駆動部6A、6Bを介して補正光学部材7の光軸方向の位置又は傾斜角を調整することにより、投影光学系PLのテレセントリック性を補正することができる。

【0 0 0 4】 露光光1のものと、レチクル2上のバタ

ーン像が投影光学系4を介してウエハステージ9上に保持されたウエハ8の各ショット領域に投影露光される。その際のウエハ8上の投影像は、投影光学系PLの雰囲気の大気圧の変化に伴い、種々の収差を含む像となってしまう。即ち、投影光学系4は大気圧が所定の値であるという条件下で設計されている。そこで、大気圧がその所定の値から変化した場合、投影光学系4を構成するレンズ間の屈折率が変化して、設計条件から外れてしまい、結像特性（焦点位置、倍率、像面溝曲、ディストーション等の収差）が変動することになる。

【0 0 0 5】 これを回避するため従来は、大気圧センサ10で大気圧を計測し、この計測値を制御装置11で常時モニタしている。そして、その変化量に応じて制御装置11は、投影光学系3内の第2レンズ14（nは所定の値）と第(n+1)レンズ15との間の圧力室16内の気体圧力を圧力制御装置12を介して調整するか、又は駆動制御装置17を介して投影光学系4の駆動部6A、6Bを動作させて、補正光学部材7の位置若しくは傾斜角を変えることにより、大気圧変化に伴う投影像の収差を緩和させていた。投影光学系内の特定の圧力室の圧力を制御して結像特性を変化させることは、特開昭60-78454号公報等に開示されている。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如き従来の技術においては、投影光学系4内の特定のレンズエレメント間で形成される特定の圧力室のみの圧力を変えて、投影光学系内の部分的な空気の屈折率を変えたり、レチクル2とウエハ8との間の距離や投影光学系内のレンズエレメント間距離等を変えることで、大気圧の変化に伴う雰囲気気体の屈折率の変化に対応していた。これに関しても、投影光学系4による投影像の歪みの要因には種々の要因があり、許容できる収差の幅も厳しい値が要求されている。即ち、大気圧の変化に応じて投影像が歪む要因としては、レチクル2とウエハ8との間のフォーカス位置が変化するデフォーカスによる収差がある。また、他に変化する収差としては、像面溝曲、コマ収差、非点収差、倍率、ディストーション等の全てがある。従って、レチクル2とウエハ8との間の距離を変えたり、投影光学系4内の一部のレンズ条件（レンズの空気室の圧力、レンズエレメント間距離）を変えるのみでは、投影像の全ての収差を最近の要求レベルまで制御することは困難にならざる。

【0 0 0 7】 また、照明光学系1内の光源としてエキシマレーザ等のレーザ光源を用いた場合は、狭帯域化したレーザ光の波長をシフトさせることで大気圧が変化した場合と同様の効果を奏する。しかしながら、これを応用して大気圧変動に伴う投影像の収差を補正するのは現状で

は技術的に困難である。また、レーザ光の波長が変化すると、ウエハ上のフォトレジストの吸収特性等も同時に変化してしまうという不都合がある。

【0008】本発明は斯かる点に鑑み、大気圧が変化しても、投影像の結像特性が悪化しない投影発光装置を提供することを目的とする。

〔0009〕

【課題を解決するための手段】本発明による投影露光装置は、例えば図1に示すように、マスクのパターン像を投影露光系を介して感光基板上に投影露光する露光処理部(4)と、この露光処理部を外気から隔離する環境維持室(42)と、この環境維持室内に温度調節された気体を供給する送風手段(27, 32)とを有し、温度調節された霧囲気内でその感光基板への投影露光を行う投影露光装置において、環境維持室(42)の内部の気体の圧力を計測する気圧モニタ手段(46)と、その送風手段に環境維持室(42)内に供給するための所定の気体を供給する気体供給手段(23～25)と、且気圧モニタ手段(46)の計測結果に基づいて、その送風手段から環境維持室(42)内に供給するその所定の気体の状態を変えることにより、環境維持室(42)内でのその所定の気体の屈折率を制御する屈折率制御手段(48, 26)と、を有するものである。

【0010】この場合、環境維持室(42)内でのその所定の気体の屈折率を計測する屈折率モニタ手段(49-51)を経て、この屈折率モニタ手段及び気圧モニタ手段(48)の計測結果を用いて、

$$n(t, P) - 1 = \frac{n(15^\circ\text{C}, 760\text{ mm Hg})}{720 - 775.3}$$

【0014】この公式から明らかなように、標準状態（大気圧 P_0 が 760 mmHg、温度 t_0 が 15°C の状態）から大気圧 P が△ P 、温度 t が△ t だけ変化すると、気体の屈折率 n (P_0, t_0) が所定値だけ変化する。そこで、この屈折率の変化を相殺するように、気体の屈折率を変えることにより、大気圧変化に関係なく、投影像の結構特性を良好に保つことが出来る（但し温度による誤差は考慮してある）。

【0015】この場合、実際に環境維持室（42）内の気体の屈折率を屈折率センサ二箇所（4.9, 5.1）でモニタすることにより、より正確に屈折率を所定の値に維持することができる。また、気体の屈折率を変える方法としては、その気体の屈折率の異なる複数種類の気体により構成し、その混合比を変える方法がある。それ以外に、（数1）から分かるように、例えば気体の温度を変えることにより屈折率を変える方法もある。それ以外に気体の密度を変えるようにしてほしい。

【0016】
【実施例】以下、本発明による投影露光装置の一実施例につき図1及び図2を参照して説明する。本実施例では投影露光装置として、図3に示した投影露光装置を使用する。図1は、本実施例の環境チャンバ及び空調機構造を

*タ手段(4-6)の計画結果に応じて屈折率制御手段(4-8, 26)がその所定の気体の状態を変えることが望ましい。また、その屈折率制御手段の一例は、複数の異なる種類の気体の混合比を変えることによりその所定の気体の屈折率を制御するものである。

[0011]

【作用】斯かる本発明によれば、大気圧が変化して環境維持室（42）内の気体の圧力が変化した場合には、気圧モニタ手段（46）によりその気圧の変化を検出し、折屈率制御手段（4, 26）により、投影光学系を含む露光処理部（44）が収納される環境維持室（42）内の全体の気体の屈折率を変化させる。これにより、露光処理部（44）におけるマスクと感光性の基板との間の気体の屈折率が全て変化して、例えば大気圧が変化する前の屈折率と同時に戻され、大気圧が変化する前の屈折率と同時に戻されたとの同一の作用効果が得られる。

【0012】即ち、大気圧が変化しても、それを相殺するように環境維持率(4.2)内の気体の屈折率を変えることにより、投影光学系の投影像の収差による変化を完全に0に抑えることができる。具体的に、大気圧がP (mmHg) 及び温度がt (°C) のときの、空気の屈折率 $n(P, t)$ の関係式を示す。これはEdlenの公式と呼ばれるアリスのアリス。

[0013]

[数1]

$$\frac{1}{P} \times \frac{P \cdot (1 + (0.817 - 0.0133t)10^{-6}P)}{1 + 0.008881t}$$

示し、この図1において、図3と同じ構成の投影露光装置4-4を環境チャンバ4-2内に設置し、環境チャンバ4-2内が常に一定の温度に保たれる様に、空調機構から環境チャンバ4-2内に温度管理され且つ清浄化された空気を常時供給する。環境チャンバ4-2内の空気は外気より僅かに高い圧力になるように制御されながら循環している。図1では、環境チャンバ4-2内の空気は閉ループであるように表現されているが、実際には環境チャンバ4-2の側壁等には小さな開口部が多くある。しかしながら、環境チャンバ4-2内の空気の圧力が外部より僅かに高いため、環境チャンバ4-2内の空気がそれなりに外部に漏れ出ることはあっても、外部からそれなりの空気を経て環境チャンバ4-2内に入ってきた空気の量は無視できる程度である。

【0017】本実施例の空調機構において、図示略された第1供給源から配管22を介して気体比調整室23内に、環境チャンバ42の外部の空気(大気)より僅かに高い圧力の空気を供給する。これと平行して第2供給源から配管21を介して気体比調整室23内に、空気とは屈折率の異なる気体(例えば窒素、ヘリウム等)を供給する。この際に、配管21と気体比調整室23との接続部に閉鎖自在な弁24を設け、配管22と気体比調整室23との接続部に閉鎖自在な弁25を設ける。

室23との接続口に開閉自在な弁25を設け、気体比制御装置26が弁24及び25の開閉を調整して、気体比調整室23内、ひいては環境チャンバ42内の気体の混合比を調整する。気体比調整室23から排気された気体は、気体循環室27内には送風用の羽根29を回転する送風機28を設置し、この送風機28の動作を外部の調整装置30によって制御することにより、環境チャンバ42内の気体の循環速度を一定に維持する。

【0018】送風機28により送風された気体は、温度センサ31が設置された接続管を介して温度調節室32に連する。温度センサ31で検出された信号を計測装置33に供給し、計測装置33では供給された信号から気体の温度を求める。この温度情報をエーコンプレッサ34の制御部に供給する。温度調節室32内には、冷却部35及び加熱部36を設置し、エーコンプレッサ34が冷却部35及び加熱部36の温度を制御して、温度調節室32内を通過する気体の温度を所望の温度に設定する。温度調節された気体は、別の温度センサ37が設置された接続管を介して第1拡散室39に連する。温度センサ37で検出された信号を計測装置38に供給し、計測装置38では供給された信号から気体の温度を求める。この温度情報をエーコンプレッサ34の制御部に供給する。エーコンプレッサ34では、温度センサ37で検出された温度のフィードバック制御により、温度調節室32内の気体の温度制御を行う。

【0019】また、第1拡散室39では、気体を拡散することにより温度分布にむらが生じない様にする。第1拡散室39を通過した気体が、環境チャンバ42への吹き出しを均一化するための第2拡散室40に流入し、第2拡散室40から吹き出された空気が、塵除去用のHEPAフィルタ(High Efficiency Particulate Air Filter)41を経て環境チャンバ42内に吹き出される。更に、第1拡散室39から他の配管43が環境チャンバ42内の投影露光装置44に接続されているが、この配管43を通る気体は、図3の圧力制御装置12に供給されている。本実施例では、必ずしも図3の圧力制御装置12は必要ではないが、予備的に設けられているものである。

【0020】そして、環境チャンバ42内の気体は、環境チャンバ42の排出口に接続された保溫管45を通って気体比調整室23に戻される。但し、既に説明したように、環境チャンバ42の側壁等には小さな開口があるため、環境チャンバ42内に供給された気体の全部が保溫管45を通って気体比調整室23に戻される訳ではない。

【0021】また、本実施例では、環境チャンバ42内でHEPAフィルタ41から気体が吹き出される位置に、第1の屈折率測定装置49を配置し、保溫管15に接続し環境チャンバ42からの排出口の近くに第2の屈折

率測定装置51を配置し、環境チャンバ42内の投影露光装置44の近くに気体の圧力センサ46を配置する。屈折率測定装置49及び51は同一構成であり、それぞれ後述のようにヘテロダイン干渉方式での近傍の気体の屈折率に応じて変化する信号を生成し、この信号をそれぞれ信号処理装置50及び52に供給する。信号処理装置50及び52は、供給された信号から算出された屈折率の情報を装置全体の動作を制御する制御装置48に供給する。同様に、圧力センサ46は気体の圧力に応じて変化する信号を信号処理装置47に供給し、信号処理装置47は投影露光装置44の近傍の気体の圧力の情報を制御装置48に供給する。

【0022】制御装置48は、供給された気体の圧力に応じて気体比制御装置26を介して弁24及び25の開閉を制御することにより気体の混合比を調整して、環境チャンバ42内の気体の屈折率を一定に維持する。但し、制御装置48は必ずしも圧力センサ46の計測結果を使用することなく、屈折率測定装置49及び51による屈折率の計測結果の平均値が一定になるように、気体比制御装置26を介して弁24及び25の開閉を制御するようにしてよい。この場合でも、大気圧だけでなく、温度又は湿度等が変化した場合にも気体の屈折率が変化するため、現在の実際の屈折率を確認するために圧力センサ46が使用される。即ち、圧力センサ46と屈折率測定装置49（及び51）との情報に基づいて、制御装置48は、気体比制御装置26を制御する。

【0023】例えば、投影露光装置内の投影光学系の温度（通常は露布に一定温度に保たれている）と、屈折率測定装置49（及び51）が設けられた場所の温度と共に差が生じている場合、屈折率測定装置49（及び51）からの情報に基づいて、気体比制御装置26を制御して屈折率を一定に維持しても、実際に投影露光装置内の屈折率は所望の値から温度差に相当する分だけオフセットを生じてしまう。そこで、制御装置48は圧力センサ46の情報に基づいて、投影露光装置内の屈折率を求める。屈折率測定装置49（及び51）により得られた屈折率と、圧力センサ46の情報に基づいて求められた屈折率の差をオフセットとして求める。そして、制御装置48は、このオフセットを補正した屈折率となるよう屈折率測定装置49（及び51）からの屈折率をモニタしながら、気体比制御装置26を制御して、気体の混合比を調整する。

【0024】次に、図2は屈折率測定装置49の構成を示し、この図2において、干渉光学系は熱膨張係数の小さいゼロデューア等から形成された固定台55上に設置されている。そして、外部のレーザ光源53から射出されたレーザビームLB1は、固定台55上に設置されたブリズム54の偏光ビームスプリッタ一面54aに入射する。レーザビームLB1は、周波数が僅かに異なるレーザビームLB1及びLB2よりなり、レーザビームLB1

及びLB2はそれぞれ偏光ビームスプリッター面54aに対してS偏光及びP偏光となっている。そして、レーザビームLB1は偏光ビームスプリッター面54aにより反射され、偏光ビームスプリッター面54bで更に反射された後、アナライザ57を経て光電検出器58に入射する。

【0025】一方、レーザビームLB2は偏光ビームスプリッター面54aを透過した後、固定台55上に設置された別のプリズム56の反射面56a及び56bで反射されて、プリズム54の偏光ビームスプリッター面54bを透過した後、アナライザ57を経て光電検出器58に入射する。光電検出器58に入射する2本のレーザビームLB1及びLB2の干渉光を光電変換して得られるビート信号が、信号処理装置50に供給され、信号処理装置50ではそのビート信号の周波数の変化から、レーザビームLB2の光路での気体の屈折率を算出する。他方の屈折率測定装置51も同じ構成である。即ち、本実施例ではヘテロダイン干渉方式によりレーザビームLB1とレーザビームLB2との光路長の差をモニターすることにより、気体の屈折率を測定している。

【0026】以上の様に本実施例によれば、大気圧が変化した時にそれを相殺する様に、環境チャンバ42内に供給される気体の屈折率を全て変えてるので、投影光学装置41内での投影像の収差変動を所定0に抑えることができる。これに関して從来より、投影光学系内の複数のレンズ室内の特定の圧力室の空気の屈折率を変えるために、特定の圧力室の空気の気体成分の混合比を変えるシステムは特開昭61-79228号公報で知られているが、実際に空気の気体成分の混合を行うためには十分な抵抗システムとモニタ構造が必要となり、コストアップにつながるので実用的では無かった。また、前述の如く特定の圧力室の圧力を変えて投影光学系内の部分的な空気の屈折率を変えるだけでは、投影像の全ての収差を要求レベルまで制御することは困難であつ*。

$$n = [0.383639 \times \frac{R}{100} + 0.817 - 0.0133 \times t] \times 10^{-4}P$$

$$f = \frac{R}{100} \times P \times [0.02768892210.00167356 \times (t-23) + 0.00004413148 \times (t-23)^2]$$

(fは水蒸気分圧)

【0030】この式は、Edleinの公式より導いたものであるが、大気圧が720~770 (mmHg) まで変化した時の屈折率nの変化を以下の表に示す。但し、 $t = 23^{\circ}\text{C}$ 、 $R = 40\%$ の条件下での変化である。

【0031】
【表1】

*た。これに対し、本実施例のシステムは、もともと空調のために登載されている機構に気体混合システムを導入したため、気体の温調のための拡散機構等を全て兼用でき、特に複雑な機構を開発することなく、投影像の収差を抑えることが可能となっている。

【0027】更に、この気体混合システムを従来技術の投影光学系内の空気圧制御機構や、投影光学系のテレセントリック性の補正機構と併用して使用してもよい。例えば、大気圧変化に伴う像特性変動の補正に対しては、本実施例で説明した環境チャンバ42内の気体屈折率を調整する気体混合システムを使用し、露光光の照射によるレンズ温度上昇や、照明天光学系の方式変更（例えば特開平4-225514号公報等に開示されている所謂変形光源法への切り替え等、即ち、レチクル上のバターンに対する投影光学系のフーリエ変換面内での照明光の強度分布の変更）等による収差変動は、特開昭60-78454号公報等に開示された投影光学系内の特定の圧力室の内の圧力を変化させたり、特開平4-134813号公報に開示された投影光学系内の一節のレンズエレメントを駆動して像特性を変化させるという従来技術で補足することで、ほとんどの収差変動を抑えることができる。更に、本実施例では2種類の気体を混合して、空気の屈折率が一定となるようにして像特性を制御することとしたが、空調機構に加湿、除湿機能を持たせ、結露しないレベルで空調機構により気体の湿度を変えたり、システムに悪影響を及ぼさないレベルで空調機構（エアコンプレッサ34）で気体の温度を変えることでも、大気圧が変わっても空気の屈折率が一定になる様な制御を行うことができる。

【0028】具体的な数値の一例を以下に示す。温度t (°C)、気圧P (mmHg)、湿度R (%)とした時の屈折率nは以下の様にして求められる。

【0029】

【数2】

気圧P (mmHg)	屈折率n
720	1.0002544
730	1.0002579
740	1.0002555
750	1.0002592
760	1.0002586
770	1.0002721

【0032】これに対し、湿度Rを20~80%まで変化させた時の屈折率nの変化を以下の表2に示す（但し、 $t = 23^{\circ}\text{C}$ 、 $P = 760\text{mmHg}$ である）。

【0033】

50 【表2】

温度R (%)	屈折率n
2.0	1.0002688
4.0	1.0002685
6.0	1.0002681

【0034】以上のように温度では、大きな気圧の変化に応じられないが、微調整が可能となる。次に、上記条件($t = 23^{\circ}\text{C}$, $R = 4.0\%$, $P = 760\text{mmHg}$)で複数の気体の屈折率を表3に示す。

【0035】

10

【表3】

気体	屈折率n
空気	1.0002686
酸素	1.0092486
窒素	1.0002736
二酸化炭素	1.0004266
ヘリウム	1.0000116

*

気体P (mmHg)	気体混合率 (%)			屈折率
	空気	二酸化炭素	ヘリウムガス	
7.20	91.051	8.949	0.0	1.0002686
7.50	93.248	6.712	0.0	1.0002685
7.40	95.523	4.475	0.0	1.0002686
7.30	97.800	2.237	0.0	1.0002686
7.50	100.000	0.0	0.0	1.0002686
7.70	98.624	0.0	0.376	1.0002686

(通常空気内に混合している二酸化炭素は、混合気の中より省略する)

【0038】以上のように、大気圧の変化による屈折率の変化を相殺するように、チャンバー内の気体混合率を変えれば、見かけ上屈折率が変化しない事になるので、大気圧により投影光学系の収差が悪化する事は無い。ここでは二酸化炭素とヘリウムガスの2つの気体を用いていが、レンズ設計時に空気の屈折率に応じた設計ではなく、ヘリウムガスが2%程度含まれた時の気体を想定して設計すれば、二酸化炭素のみの混合で同様の効果が得られる。

【0039】この場合、通常の空気の混合比が窒素:酸素 = 8:2のに対し、窒素:酸素 = 二酸化炭素と 7.2:1, 8:1, 8:1.0 であり、酸素の比率は殆ど変わらないが、危険性は無い。但し、E. D. Leen の公式は定常の空気に対する閾数なので、空気の混合比を変える場合、若干の補正が必要となる。

【0040】このように、本発明は上述実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を取り得る。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、環境維持室内の気体の圧力が変化しても屈折率を一定に保っているため、大気圧が変化しても、投影像の粘着特性が悪化しないという利点がある。また、屈折率モニタ手段を設け、屈折率モ

ニタ手段及び気圧モニタ手段の計測結果に応じて屈折率制御手段が所定の気体の状態を変える場合には、フィードバック制御により、気体の屈折率の変化をより小さくできる利点がある。

【0042】また、屈折率制御手段が、複数の異なる種類の気体の混合比を変えることによりその所定の気体の屈折率を制御する場合には、他の温度又は湿度の特性を一定に維持しておけばよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による投影露光装置の一実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1中の屈折率測定装置49の構成を示す側面図である。

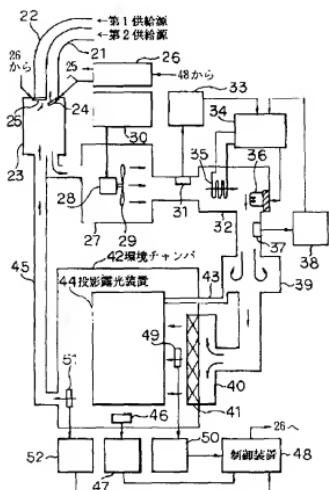
【図3】従来の投影露光装置を示す一部を切り取った構成図である。

【符号の説明】

- 2.3 気体比調整室
- 2.6 気体比制御装置
- 2.7 気体循環室
- 3.2 温度調節室
- 4.0 第2試験室
- 4.1 HEPAフィルタ
- 4.2 環境チャンバー

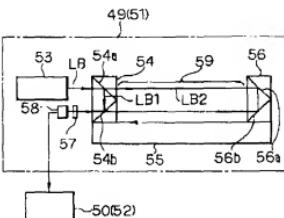
4.4 投影露光装置

【图 1】

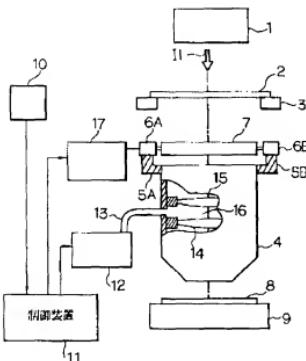


4.6 圧力センサ 4.8 調節装置

【图2】



〔図3〕



フロントページの統一

(51) Int. Cl. *

識別記号 序内整理番号

H

F I

技術表示箇所